DESACTIVACIÓN DEL MODO N1 AL RECIBIR UN MENSAJE DE VALOR DE CAUSA 5GMM

CAMPO

[0001] Varias modalidades dejemplo se refieren en general a redes inalámbricas y, más particularmente, a la desactivación del modo N1 al recibir un mensaje de valor de causa de gestión de movilidad 5G (5GMM).

ANTECEDENTES

[0002] Para participar en la gestión de movilidad 5G (5GMM), un equipo de usuario (UE) se registra en la red mediante el uso de un protocolo de estrato de no acceso (NAS) transmitiendo un mensaje de solicitud de registro. La red informa al UE si hay segmentos de red disponibles y permite el registro del UE si hay segmentos de red disponibles. Si no hay segmentos de red disponibles, la red responde a una solicitud de registro mediante el UE con un mensaje de rechazo de registro, en cuyo caso el UE puede deshabilitar la capacidad del modo N1. Sin embargo, a menos que se proporcione otra tecnología de acceso por radio (RAT) al UE, el UE continuará reactivando la capacidad del modo N1 y enviará la solicitud de registro a la misma red indefinidamente, lo que potencialmente provocará que se utilice un exceso de recursos.

COMPENDIO

[0003] En un aspecto de la presente divulgación, un método incluye transmitir, mediante un equipo de usuario (UE), un mensaje de solicitud de registro a un nodo de red de acuerdo con un protocolo de estrato de no acceso (NAS), el mensaje de solicitud de registro que incluye una solicitud de una o más informaciones de asistencia de selección de segmento de red única (S-NSSAI) en una primera red. El UE recibe un mensaje de rechazo de registro del nodo de red, el cual incluye una indicación de valor de causa n.° 62 de gestión de movilidad del sistema 5G (5GMM) “no hay segmentos de red disponibles”. El UE desactiva la capacidad del modo N1 para la primera red basándose en la recepción del mensaje de rechazo de registro, almacena una identidad de la primera red y, después de almacenarla, explota la identidad almacenada de la primera red, mediante el UE, durante un proceso de selección de red.

[0004] En un aspecto del método, la indicación del valor de causa n.° 62 de 5GMM “no hay

segmentos de red disponibles” incluye una indicación de causa “S-NSSAI no disponible debido a una autenticación específica de segmento de red fallida o revocada”.

[0005] En un aspecto del método, la primera red es una red móvil terrestre pública (PLMN) o una red pública independiente (SNPN).

[0006] En un aspecto del método, la indicación del valor de causa n.° 62 de 5GMM “no hay segmentos de red disponibles” incluye una indicación de causa “S-NSSAI no disponible en la PLMN o SNPN actual”.

[0007] En un aspecto del método, el método incluye además añadir, mediante el UE, la identidad de la PLMN a una lista de PLMN para las que el UE desactivó la capacidad del modo N1.

[0008] En un aspecto del método, el método incluye además iniciar un temporizador después de deshabilitar la capacidad del modo N1.

[0009] En un aspecto del método, el temporizador es un temporizador T_{NSU}.

[0010] En un aspecto del método, un valor del temporizador T_{NSU} no excede un valor de temporizador en segundo plano.

[0011] En un aspecto del método, este incluye además descartar, mediante el UE, la PLMN para la cual se añadió la identidad a la lista durante el proceso de selección de red.

[0012] En un aspecto del método, el método incluye además eliminar, mediante el UE, la identidad de la PLMN de la lista al apagarse el UE.

[0013] En un aspecto del método, el método incluye además eliminar, mediante el UE, la identidad de la PLMN de la lista al retirar un módulo de identidad de suscriptor universal del UE.

[0014] En un aspecto del método, el método incluye además eliminar, mediante el UE, la identidad de la PLMN de la lista al recibir un mensaje de aceptación de registro.

[0015] En un aspecto del método, el método incluye además eliminar, mediante el UE, la identidad de la PLMN de la lista al eliminar una S-NSSAI de una NSSAI rechazada para un servicio de autenticación y autorización específica de un segmento de red (NSSAA) fallido o revocado.

[0016] En un aspecto del método, el método incluye además añadir, mediante el UE, la identidad de la SNPN a una lista de SNPN para las que el UE desactivó la capacidad del modo N1.

[0017] En un aspecto del método, el método incluye además iniciar un temporizador después

de deshabilitar la capacidad del modo N1.

[0018] En un aspecto del método, el temporizador es un temporizador T_{NSU_SNPN} .

[0019] En un aspecto del método, un valor del temporizador T_{NSU_SNPN} no excede un valor de temporizador en segundo plano.

[0020] En un aspecto del método, este incluye además descartar, mediante el UE, la SNPN para la cual se añadió la identidad a la lista durante el proceso de selección de red.

[0021] En un aspecto del método, el método incluye además eliminar, mediante el UE, la identidad de la SNPN de la lista al apagarse el UE.

[0022] En un aspecto del método, el método incluye además eliminar, mediante el UE, la identidad de la SNPN de la lista al retirar un módulo de identidad de suscriptor universal del UE.

[0023] En un aspecto del método, el método incluye además eliminar, mediante el UE, la identidad de la SNPN de la lista al recibir un mensaje de aceptación de registro.

[0024] En un aspecto del método, el método incluye además eliminar, mediante el UE, la identidad de la SNPN de la lista al eliminar una S-NSSAI de una NSSAI rechazada para un servicio de autenticación y autorización específica de un segmento de red (NSSAA) fallido o revocado.

[0025] En un aspecto del método, el nodo de red comprende una función de acceso y movilidad (AMF).

[0026] En un aspecto de la presente divulgación, un equipo de usuario incluye al menos un procesador y al menos una memoria que almacena instrucciones que, cuando son ejecutadas por el al menos un procesador, hacen que el equipo de usuario al menos realice cualquiera de los métodos anteriores.

[0027] En un aspecto de la presente divulgación, un medio legible por procesador que almacena instrucciones que, cuando son ejecutadas por al menos un procesador de un aparato, hacen que el aparato realice al menos cualquiera de los métodos anteriores.

[0028] De acuerdo con algunos aspectos, se proporciona el objeto de las reivindicaciones independientes. Algunos aspectos adicionales se definen en las reivindicaciones dependientes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

[0029] A continuación, se describirán modalidades de ejemplo con referencia a las figuras adjuntas.

[0030] La FIG. 1 es un diagrama de una modalidad de ejemplo de una red inalámbrica entre un sistema de red y un equipo de usuario (UE), de acuerdo con un aspecto ilustrado de la divulgación;

[0031] la FIG. 2 es un diagrama de componentes de ejemplo de un sistema de red, según un aspecto ilustrado de la divulgación;

[0032] la FIG. 3 es un diagrama de una modalidad de ejemplo de señales y operaciones entre un UE y una AMF, de acuerdo con un aspecto ilustrado de la divulgación; y

[0033] la FIG. 4 es un diagrama de una modalidad de ejemplo de los componentes de un UE o de un aparato de red, de acuerdo con un aspecto ilustrado de la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0034] En la siguiente descripción se establecen algunos detalles específicos con el fin de facilitar una explicación pormenorizada de varias de aspectos descritos. Sin embargo, un experto en la técnica reconocerá que los aspectos pueden ponerse en práctica sin uno o varios de estos detalles específicos o con otros métodos, componentes, materiales, etc. En otros casos, no se han mostrado ni descrito en detalle estructuras conocidas asociadas con transmisores, receptores o transceptores para evitar complicar innecesariamente las descripciones de los aspectos.

[0035] La referencia a lo largo de esta memoria descriptiva a “un aspecto” significa que un rasgo, estructura o característica particular descrita en conexión con el aspecto está incluida en al menos un aspecto. Por lo tanto, las apariciones de la frase “en un aspecto” en varios lugares a lo largo de esta memoria descriptiva no necesariamente se refieren todas al mismo aspecto. Además, los rasgos, estructuras o características particulares se pueden combinar de cualquier forma adecuada en uno o más aspectos.

[0036] Las modalidades descritas en la presente divulgación pueden implementarse en aparatos de redes inalámbricas, tales como, sin limitación, aparatos que utilizan Interoperabilidad mundial para acceso por microondas (WiMAX), Sistema global para comunicaciones móviles (GSM, 2G), Red de acceso por radio GSM EDGE (GERAN), Servicio general de radio por paquetes (GPRS), Sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS, 3G) basado en acceso múltiple por división de código de banda ancha básico (W-CDMA), acceso por paquetes de alta velocidad (HSPA), Evolución a largo plazo (LTE), LTE-

Advanced, LTE mejorado (eLTE), 5G New Radio (5G NR), 5G Advance, 6G (y más allá) y 802.11ax (Wi-Fi 6), entre otros sistemas de redes inalámbricas. El término “eLTE” aquí denota la evolución LTE que se conecta a un núcleo 5G. LTE también se conoce como acceso de radio terrestre UMTS evolucionado (EUTRA) o como red de acceso de radio terrestre UMTS evolucionada (EUTRAN).

[0037] La presente divulgación puede utilizar el término “dispositivo de red de servicio” para referirse a un nodo de red o dispositivo de red (o una parte del mismo) que presta servicio a un UE. Tal como se utilizan en este documento, los términos “transmitir a”, “recibir de” y “cooperar con” (y sus variaciones) incluyen comunicaciones que pueden o no implicar comunicaciones a través de uno o más dispositivos o nodos intermedios. El término “adquirir” (y sus variaciones) incluye adquirir en primera instancia o volver a adquirir después de la primera instancia. El término “conexión” puede significar una conexión física o una conexión lógica.

[0038] La presente divulgación utiliza 5G NR como ejemplo de una red inalámbrica y puede utilizar teléfonos inteligentes y/o gafas de realidad extendida como ejemplo de UE. Se pretende y deberá entenderse que dichos ejemplos son meramente ilustrativos y la presente divulgación es aplicable a otras redes inalámbricas y equipos de usuario.

[0039] La FIG. 1 es un diagrama que representa un ejemplo de red inalámbrica entre un sistema de red 100 y un equipo de usuario (UE) 150. El sistema de red 100 puede incluir uno o más nodos de red 120, uno o más servidores 110 y/o uno o más equipos de red 130 (por ejemplo, equipo de prueba). Los nodos de red 120 se describirán con más detalle a continuación. Tal como se utiliza en la presente, el término “aparato de red” puede referirse a cualquier componente del sistema de red 100, tal como el servidor 110, el nodo de red 120, el equipo de red 130, cualquier componente de los anteriores y/o cualquier otro componente del sistema de red 100. Los ejemplos de aparatos de red incluyen, sin limitación, aparatos que implementan aspectos de 5G NR, entre otros. La presente divulgación describe modalidades relacionadas con 5G NR y modalidades que involucran aspectos definidos por el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP). Sin embargo, se contempla que las modalidades relacionadas con otras tecnologías de redes inalámbricas estén comprendidas dentro del alcance de la presente divulgación.

[0040] La siguiente descripción proporciona más detalles de ejemplos de nodos de red. En una red 5G NR, un gNodeB (también conocido como gNB) puede incluir, por ejemplo, un nodo

que proporciona nuevas terminaciones de protocolo de plano de usuario y plano de control de radio (NR) hacia el UE y que está conectado a través de una interfaz NG al núcleo 5G (5GC), por ejemplo, de acuerdo con 3GPP TS 38.300 V16.6.0 (2021-06) sección 3.2, que se incorpora mediante referencia en la presente.

[0041] Un gNB admite varias capas de protocolo, por ejemplo, Capa 1 (L1) – capa física, Capa 2 (L2) y Capa 3 (L3).

[0042] La capa 2 (L2) de NR se divide en las siguientes subcapas: Control de acceso al medio (MAC), Control de enlace de radio (RLC), Protocolo de convergencia de datos de paquetes (PDCP) y Protocolo de adaptación de datos de servicio (SDAP), donde, por ejemplo:

- La capa física ofrece a la subcapa MAC canales de transporte;
- La subcapa MAC ofrece a la subcapa RLC canales de lógicos;
- La subcapa RLC ofrece a la subcapa PDCP canales RLC;
- La subcapa PDCP ofrece a la subcapa SDAP portadores de radio;
- La subcapa SDAP ofrece flujos de calidad de servicio (QoS) 5GC;
- Los canales de control incluyen el canal de control de transmisión (BCCH) y el canal de control físico (PCCH).

[0043] La Capa 3 (L3) incluye, por ejemplo, el control de recursos de radio (RRC), por ejemplo, de acuerdo con la sección 6 de 3GPP TS 38.300 V16.6.0 (2021-06), que se incorpora en la presente mediante referencia.

[0044] Una unidad central gNB (gNB-CU) incluye, por ejemplo, un nodo lógico que aloja, por ejemplo, los protocolos de control de recursos de radio (RRC), protocolo de adaptación de datos de servicio (SDAP) y protocolo de convergencia de datos de paquetes (PDCP) del gNB o los protocolos RRC y PDCP del en-gNB, que controla el funcionamiento de una o más unidades distribuidas gNB (gNB-DU). La gNB-CU termina la interfaz F1 conectada con la gNB-DU. En la presente también se puede hacer referencia a una gNB-CU como una CU, una unidad central, una unidad centralizada o una unidad de control.

[0045] Una unidad distribuida gNB (gNB-DU) incluye, por ejemplo, un nodo lógico que aloja, por ejemplo, control de enlace de radio (RLC), control de acceso al medio (MAC) y capas físicas (PHY) del gNB o en-gNB, y su funcionamiento está parcialmente controlado por la gNB-CU. Una gNB-DU admite una o múltiples celdas. Una celda es compatible con una sola gNB-DU. La gNB-DU termina la interfaz F1 conectada con la gNB-CU. En la presente también se puede

hacer referencia a una gNB-DU como DU o unidad distribuida.

[0046] Tal como se utiliza en la presente, el término “nodo de red” puede referirse a cualquiera de los siguientes: un gNB, una gNB-CU o una gNB-DU, o cualquier combinación de estos. Un nodo RAN (red de acceso por radio) o un nodo de red como, por ejemplo, un gNB, gNB-CU o gNB-DU, o partes de estos, se puede implementar mediante el uso de, por ejemplo, un aparato con al menos un procesador y/o al menos una memoria con instrucciones legibles por procesador (“programa”) configurado para soportar y/o proporcionar y/o procesar funcionalidad y/o características relacionadas con CU y/o DU, y/o al menos una (sub)capa de protocolo de una RAN (red de acceso por radio), por ejemplo, capa 2 y/o capa 3. Son posibles diferentes divisiones funcionales entre la unidad central y la distribuida. A continuación se describirá un ejemplo de dicho aparato y de sus componentes en relación con la FIG. 4.

[0047] Las partes gNB-CU y gNB-DU pueden, por ejemplo, estar ubicadas conjuntamente o separadas físicamente. La gNB-DU puede incluso dividirse aún más, por ejemplo, en dos partes, por ejemplo, una que incluya un equipo de procesamiento y otra que incluya una antena. Una unidad central (CU) también puede denominarse unidad de banda base/controlador de equipo de radio/cloud-RAN/virtual-RAN (BBU/REC/C-RAN/V-RAN), open-RAN (O-RAN) o parte de estas. Una unidad distribuida (DU) también puede denominarse cabezal de radio remota/unidad de radio remota/equipo de radio/unidad de radio (RRH/RRU/RE/RU), o parte de estos. En lo sucesivo, en varias modalidades de ejemplo de la presente divulgación, un nodo de red, que soporta al menos una de las funcionalidades de unidad central o un protocolo de capa 3 de una red de acceso por radio, puede ser, por ejemplo, una gNB-CU. De manera similar, un nodo de red, que soporta al menos una de las funcionalidades de unidad distribuida o un protocolo de capa 2 de la red de acceso por radio, puede ser, por ejemplo, una gNB-DU.

[0048] Una gNB-CU puede admitir una o varias gNB-DU. Una gNB-DU puede soportar una o varias celdas y, por lo tanto, podría soportar una celda de servicio para un equipo de usuario (UE) o soportar una celda candidata para transferencia, conectividad dual y/o agregación de portadores, entre otros procedimientos.

[0049] El equipo de usuario (UE) 150 puede ser o incluir un dispositivo inalámbrico o móvil, un aparato con una interfaz de radio para interactuar con una RAN (red de acceso por radio), un teléfono inteligente, un aparato en un vehículo, un dispositivo IoT o un dispositivo M2M, entre otros tipos de equipos de usuario. Dicho UE 150 puede incluir: al menos un procesador; y al

menos una memoria que incluye código de programa; donde la al menos una memoria y el código de programa informático están configurados para, con el al menos un procesador, hacer que el aparato realice al menos ciertas operaciones, tales como, por ejemplo, conexión RRC a la RAN. Se describirá un ejemplo de componentes de un UE en relación con la FIG. 4. En modalidades, el UE 150 puede configurarse para generar un mensaje (por ejemplo, que incluye un ID de celda) que se transmite por radio hacia una RAN (por ejemplo, para alcanzar y comunicarse con una celda de servicio). En modalidades, el UE 150 puede generar, transmitir y recibir mensajes RRC que contienen una o más PDU RRC (unidades de datos de paquete). Los expertos en la técnica comprenderán el protocolo RRC, así como otros procedimientos que pueda realizar un UE.

[0050] Continuando con la referencia a la FIG. 1, en el ejemplo de una red 5G NR, el sistema de red 100 proporciona una o más celdas, que definen un área de cobertura del sistema de red 100. Como se describió anteriormente, el sistema de red 100 puede incluir un gNB de una red 5G NR o puede incluir cualquier otro aparato configurado para controlar la comunicación por radio y administrar recursos de radio dentro de una celda. Como se utiliza en la presente, el término “recurso” puede referirse a recursos de radio, tales como un bloque de recursos (RB), un bloque de recursos físicos (PRB), una trama de radio, una subtrama, un intervalo de tiempo, una subbanda, una región de frecuencia, un subportador, un haz, etc. En modalidades, el nodo de red 120 puede denominarse estación base.

[0051] La FIG. 1 proporciona un ejemplo y es meramente ilustrativa de un sistema de red 100 y un UE 150. Los expertos en la técnica comprenderán que el sistema de red 100 incluye componentes no ilustrados en la FIG. 1 y comprenderán que otros equipos de usuario pueden estar en comunicación con el sistema de red 100.

[0052] La FIG. 2 es un diagrama de bloques de los componentes de ejemplo del sistema de red 100 de la FIG. 1. Una red 5G NR puede describirse como un ejemplo del sistema de red 100, y se pretende que los aspectos de la siguiente descripción sean aplicables también a otros tipos de sistemas de red. El sistema de red puede funcionar de acuerdo con las señales y conexiones que se muestran en la FIG. 1 de modo que el UE 150 esté en comunicación con el sistema de red 100 a través de la red de acceso por radio 225. Además, el sistema de red puede dividirse en componentes y funciones del plano de usuario y componentes y funciones del plano de control, como se muestra y describe en la presente. A menos que se indique lo contrario, los

términos “componente”, “función” y “servicio” pueden usarse indistintamente en la presente y pueden referirse a instrucciones ejecutadas por uno o más procesadores y ser implementados por estas.

[0053] A continuación se describen ejemplos de funciones de los componentes. Las funciones de ejemplo son meramente ilustrativas y se entenderá que los componentes descritos en la presente pueden realizar operaciones y funciones adicionales. Además, las conexiones entre componentes pueden ser conexiones virtuales a través de interfaces basadas en servicios, de modo que cualquier componente pueda comunicarse con cualquier otro componente. De esta manera, cualquier componente puede actuar como “productor” de servicios para cualquier otro componente que sea “consumidor” de servicios, para proporcionar servicios para funciones de red.

[0054] Por ejemplo, una red central 210 se describe en el plano de control del sistema de red. La red central 210 puede incluir una función de servidor de autenticación (AUSF) 211, una función de acceso y movilidad (AMF) 212 y una función de gestión de sesiones (SMF) 213. La red central 210 también puede incluir una función de selección de segmentos de red (NSSF) 214, una función de exposición de red (NEF) 215, una función de repositorio de red (NRF) 216 y una función de gestión de datos unificada (UDM) 217, que puede incluir un repositorio de datos uniforme (UDR) 224.

[0055] Los componentes y funciones adicionales de la red central 210 pueden incluir una función de aplicación 218, una función de control de políticas (PCF) 219, una función de análisis de datos de red (NWDAF) 220, una función de repositorio de datos de análisis (ADRF) 221, una función de análisis de datos de gestión (MDAF) 222 y una función de operaciones y gestión (OAM) 223.

[0056] El plano de usuario incluye el UE 150, una red de acceso por radio (RAN) 225, una función de plano de usuario (UPF) 226 y una red de datos (DN) 227. La RAN 225 puede incluir uno o más componentes descritos en relación con la FIG. 1, como uno o más nodos de red. Sin embargo, la RAN 225 no puede limitarse a dichos componentes. La UPF 226 proporciona conexión para que los datos se transmitan a través de la RAN 225. La DN 226 identifica servicios de proveedores de servicios, acceso a Internet y servicios de terceros, por ejemplo.

[0057] La AMF 212 procesa tareas de conexión y movilidad. La AUSF 211 recibe solicitudes de autenticación de la AMF 212 e interactúa con la UDM 217 para autenticar y validar las

respuestas de la red para determinar si la autenticación fue exitosa. La SMF 213 realiza la gestión de la sesión de la unidad de datos de paquetes (PDU), así como también administra el contexto de la sesión con la UPF 226.

[0058] La NSSF 214 puede seleccionar una instancia de segmentación de red (NSI) y determinar la información de asistencia de selección de segmentación de red (NSSAI) permitida. Esta selección y determinación se utiliza para configurar la AMF 212 para que proporcione servicio al UE 150. La NEF 215 protege el acceso a los servicios de red para que terceros creen servicios de red especializados. La NRF 216 actúa como un repositorio para almacenar funciones de red para permitir que las funciones se registren y se descubran entre sí.

[0059] La UDM 217 genera vectores de autenticación para uso por la AUSF 211 y AMF 212 y proporciona manejo de identificación de usuario. La UDM 217 puede conectarse al UDR 224 que almacena datos asociados con la autenticación, aplicaciones o similares. La AF 218 proporciona servicios de aplicación a un usuario (por ejemplo, servicios de transmisión, etc.). La PCF 219 proporciona funcionalidad de control de políticas. Por ejemplo, la PCF 219 puede ayudar en la segmentación de red y la gestión de la movilidad, así como proporcionar calidad de servicio (QoS) y funcionalidad de cobro.

[0060] La NWDAF 220 recopila datos (por ejemplo, del UE 150 y del sistema de red) para realizar análisis de red y proporcionar información a las funciones que utilizan los análisis para brindar servicios. La ADRF 221 permite el almacenamiento, la recuperación y la eliminación de datos y análisis por parte de los consumidores. La MDAF 222 proporciona servicios de análisis de datos adicionales para funciones de red. La OAM 223 proporciona funciones de procesamiento de aprovisionamiento y gestión para administrar elementos en la red o conectados a ella (por ejemplo, UE 150, nodos de red, etc.).

[0061] La FIG. 2 es simplemente un ejemplo de componentes de un sistema de red, y se contemplan variaciones dentro del alcance de la presente divulgación. En modalidades, el sistema de red puede incluir otros componentes no ilustrados en la FIG. 2. En modalidades, el sistema de red puede no incluir todos los componentes ilustrados en la FIG. 2. En modalidades, los componentes y las conexiones pueden implementarse con conexiones diferentes a las ilustradas en la FIG. 2. Estas y otras modalidades se consideran dentro del alcance de la presente divulgación.

[0062] Aunque se proporcionan más detalles a continuación, como se mencionó anteriormente, en varias modalidades, un UE puede ser capaz de operar en modo N1, donde "N1" se refiere a la interfaz entre el UE y la AMF. Por lo tanto, para operar en modo N1, un UE debe soportar protocolos de estrato de no acceso (NAS) en un sistema 5G (5GS), (por ejemplo, el protocolo de administración de movilidad 5G (5GMM)). Para establecer comunicaciones, el UE intenta registrarse en una red (por ejemplo, una primera red) transmitiendo una solicitud de registro mediante el uso de un protocolo de estrato de no acceso (NAS), por ejemplo, el protocolo 5GMM. Al recibir el mensaje de solicitud de registro del UE, la red, a través de un componente de red (por ejemplo, la AMF), puede rechazar la solicitud si no hay segmentos de red disponibles y transmitir un mensaje de rechazo de registro al UE (por ejemplo, a través de un nodo de red). En varias modalidades, el mensaje de rechazo de registro puede incluir un mensaje de valor de causa 5GMM n.° 62 (por ejemplo, que indica que todas las informaciones de asistencia de selección de segmento de red único (S-NSSAI) son rechazadas o no están disponibles).

[0063] Al recibir el mensaje de rechazo de registro, el UE, en diversas modalidades, puede deshabilitar la capacidad del modo N1. Sin embargo, si no se proporciona otra tecnología de acceso por radio (RAT) o se inicia el proceso de selección de red, el UE puede volver a habilitar la capacidad del modo N1 y continuar enviando mensajes de solicitud de registro a la misma red para establecer comunicaciones. En varias modalidades, esto puede generar un tipo de efecto ping-pong donde el UE y la red continúan enviándose entre sí mensajes innecesarios de solicitud de registro y rechazo de registro, respectivamente, lo que da como resultado un uso excesivo de los recursos de la red.

[0064] Es decir, si un UE deshabilitó la capacidad del modo N1 para una red porque todas las S-NSSAI en la NSSAI configurada fueron rechazadas con el valor de causa n.º 62 (por ejemplo, "S-NSSAI no disponible en la red móvil terrestre pública (PLMN) o red pública independiente (SNPN) actual" o "S-NSSAI no disponible debido a la autenticación y autorización específica del segmento de red fallida o revocada"), el UE puede volver a habilitar la capacidad del modo N1 para la red y el UE puede continuar transmitiendo la solicitud de registro a la misma red (por ejemplo, a través de la RAN) una y otra vez como se muestra en el procedimiento actual en TS 24.501, por ejemplo.

[0065] Como resultado de esto, el UE continuará recibiendo mensajes de valor de causa n.°

62 de 5GMM nuevamente con respecto a que no hay segmentos de red disponibles en ninguno de los dos mensajes variantes descriptos anteriormente, lo que continuará provocando que el UE deshabilite la capacidad del modo N1 y, en los casos en que la red de manera recurrente no proporcione una RAT adecuada, vuelva a habilitar la capacidad del modo N1 para que la red ingrese en un bucle potencial.

[0066] En consecuencia, aunque se proporcionan más detalles a continuación, se proporciona en la presente una metodología en la que el UE recuerda (por ejemplo, registra) los identificadores de redes para las que no hay segmentos de red disponibles para evitar la retransmisión continua de mensajes de solicitud de registro hasta que se produce un evento (por ejemplo, un primer evento).

[0067] Tal como se utiliza en la presente, una comunicación con una red de acceso por radio (RAN) puede referirse y significar una comunicación con una parte de una RAN, tal como con un nodo de red (por ejemplo, una DU y/o una CU), u otra parte de una RAN. Tal como se utiliza en la presente, una comunicación con una red central puede referirse y significar una comunicación con uno o más servicios/aplicaciones de la red central, como AMF u otro servicio de una red central.

[0068] Tal como se utiliza en la presente, en diversas modalidades, el término “equipo de usuario” o “UE” puede ser intercambiable con el término “estación móvil” o “MS”. Por ejemplo, en diversas modalidades, el término equipo de usuario, o UE, puede usarse para identificar una estación móvil, o MS, conectada a una red, o el término estación móvil, o MS, puede usarse para identificar un equipo de usuario, o UE, conectado a una red.

[0069] De acuerdo con la breve descripción, la FIG. 3 es un diagrama de una modalidad de ejemplo de señales y operaciones 300 entre un UE y una AMF, de acuerdo con un aspecto ilustrado de la divulgación. Los siguientes párrafos describirán varias señales y operaciones. Se entenderá que una señal descrita puede tener operaciones asociadas y una operación descrita puede tener señales asociadas.

[0070] En la operación 301, el UE transmite una solicitud de registro a la AMF y la AMF recibe la solicitud de registro. La solicitud de registro incluye una solicitud de NSSAI (S-NSSAI). En diversas modalidades, los expertos en la técnica pueden apreciar que la solicitud de registro se transmite de acuerdo con TS 24.501, por ejemplo.

[0071] Al recibir el mensaje de solicitud de registro del UE, la AMF determina si hay

segmentos de red disponibles y si se puede aceptar S-NSSAI. Si los segmentos de red no están disponibles, en la operación 302, la AMF transmite un mensaje de rechazo de registro al UE y el UE recibe el mensaje de rechazo de registro. En varias modalidades, el mensaje de rechazo de registro puede incluir un mensaje de causa n.º 62 de 5GMM “no hay segmentos de red disponibles”. El mensaje de rechazo de registro, en diversas modalidades, incluye, en la NSSAI rechazada del mensaje de rechazo de registro, todas las S-NSSAI que se incluyeron en la NSSAI solicitada. En varias modalidades, el mensaje de rechazo de registro puede incluir como causa de la falta de segmentos de red disponibles la causa “S-NSSAI no disponible en la PLMN o SNPN actual” o la causa “S-NSSAI no disponible debido a la autenticación y autorización específicas del segmento de red fallidas o revocadas”. En diversas modalidades, las causas “S-NSSAI no disponible en la PLMN o SNPN actual” o “S-NSSAI no disponible debido a autenticación y autorización específicas del segmento de red fallidas o revocadas” pueden considerarse causas semipermanentes.

[0072] En consecuencia, una vez que el UE recibe el mensaje de rechazo de registro de la AMF, en la operación 303, y se cumplen una o más condiciones (por ejemplo, el UE detecta que todas las S-NSSAI que el UE puede solicitar son rechazadas con, por ejemplo, causas semipermanentes), el UE deshabilita la capacidad del modo N1.

[0073] En la operación 304, el UE toma medidas para evitar acceder a la misma red a menos que haya un cambio. En varias modalidades, el cambio puede incluir un evento (por ejemplo, el primer evento) que ocurre para hacer que el UE comience a acceder a la red para la cual el UE recibió una indicación de que no había segmentos de red disponibles.

[0074] En varias modalidades, en la operación 304, el UE puede mantener una lista de las PLMN donde la capacidad del modo N1 se deshabilitó al recibir el mensaje de rechazo de registro de la red con la causa n.° 62 de 5GMM “no hay segmentos de red disponibles”, como PLMN donde el modo N1 no está permitido debido a la falta de disponibilidad de segmentos de red. En varias modalidades, cuando el UE desactiva su capacidad de modo N1 al recibir un mensaje de rechazo de registro de la red con la causa n.º 62 de 5GMM “no hay segmentos de red disponibles”, el UE puede añadir la identidad, o identificador, de la PLMN a una lista de las PLMN donde no se permite el modo N1 debido a la indisponibilidad de segmentos de red y puede iniciar un temporizador (que puede denominarse T_{NSU}) si el temporizador T_{NSU} aún no está en funcionamiento. En varias modalidades, el temporizador T_{NSU} puede iniciarse después

de (por ejemplo, tras, en función de) la desactivación de la capacidad del modo N1. La cantidad de PLMN que el UE puede almacenar donde no se permite el modo N1 debido a la falta de disponibilidad de un segmento de red puede ser específica de una implementación específica y puede incluir una o más. Además, en varias modalidades, el valor del temporizador T_{NSU} puede ser específico de la implementación del UE, pero en varias modalidades no excede el valor máximo posible del temporizador de escaneo en segundo plano *T* (por ejemplo, el temporizador de escaneo en segundo plano *T* como se define en 3GPP TS 23.122).

[0075] En varias modalidades, en la selección automática de PLMN, el UE puede explotar la información almacenada al no considerar (por ejemplo, descartar/ignorar) las PLMN donde el modo N1 no está permitido debido a la falta de disponibilidad del segmento de red como candidatos de selección de PLMN para la tecnología de acceso NG-RAN, a menos que no haya otra PLMN disponible. En varias modalidades, la PLMN puede seleccionarse como candidata PLMN para la tecnología de acceso NG-RAN si está disponible en otra RAT.

[0076] En varias modalidades, el UE puede eliminar información almacenada en las PLMN donde el modo N1 no está permitido debido a la no disponibilidad del segmento de red cuando el UE está apagado, un módulo de identidad de suscriptor universal (USIM) se elimina del UE, el temporizador T_{NSU} expira, el UE recibe un mensaje de aceptación de registro que contiene el elemento de información de indicación de segmento de red (IE) que incluye una indicación de cambio de suscripción de segmento de red establecido como “suscripción de segmento de red cambiado”, o el UE elimina una S-NSSAI de una NSSAI rechazada para el servicio de autenticación y autorización específica de segmento de red (NSSAA) fallida o revocada.

[0077] En varias modalidades, el UE realiza la selección de red solo en las PLMN que no están en la lista de las PLMN donde el modo N1 no está permitido debido a la falta de disponibilidad del segmento de red.

[0078] En varias modalidades, si el UE no admite el acceso a una SNPN mediante el uso de credenciales de un titular de credenciales ni SNPN equivalentes, el UE puede mantener una lista de SNPN donde la capacidad del modo N1 se deshabilitó al recibir un mensaje de rechazo de registro de la red con la causa n.° 62 de 5GMM “no hay segmentos de red disponibles”. Si el UE admite el acceso a una SNPN mediante el uso de credenciales de un titular de credenciales que no es una PLMN, SNPN equivalentes, o ambas, en diversas modalidades, el UE puede mantener una o más listas de las SNPN donde la capacidad del modo N1 se

desactivó al recibir un mensaje de rechazo de registro de la red con la causa n.º 62 de 5GMM “no hay segmentos de red disponibles”, con cada elemento de la lista asociado a una entrada de la “lista de datos de suscriptor”.

[0079] En varias modalidades, si el UE admite el acceso a una SNPN mediante el uso de credenciales de un titular de credenciales que es una PLMN, el UE puede mantener una lista de las SNPN donde la capacidad del modo N1 se desactivó al recibir un mensaje de rechazo de registro de la red con la causa n.º 62 de 5GMM “no hay segmentos de red disponibles”, asociado con la suscripción de PLMN. Si el UE admite el acceso a una SNPN mediante el uso de credenciales de un titular de credenciales, SNPN equivalentes o ambos, en varias modalidades, el UE puede utilizar la lista asociada con la entrada seleccionada de la “lista de datos de suscriptor” o la suscripción PLMN seleccionada. Cuando el UE deshabilita su capacidad de modo N1 al recibir un mensaje de rechazo de registro de la red con causa n.° 62 de 5GMM “no hay segmentos de red disponibles”, el UE puede actuar de acuerdo con lo siguiente.

[0080] En varias modalidades, el UE puede agregar la identidad de la SNPN a la lista de las SNPN donde el modo N1 no está permitido debido a la falta de disponibilidad del segmento de red e iniciar un temporizador (al que se puede denominar T_{NSU_SNPN}) si el temporizador T_{NSU_SNPN} aún no está en ejecución. En varias modalidades, el temporizador T_{NSU_SNPN} puede iniciarse después de la desactivación de la capacidad del modo N1. La cantidad de identidades de SNPN que el UE puede almacenar donde no se permite el modo N1 debido a la falta de disponibilidad del segmento de red puede ser específica de la implementación, pero en varias modalidades es al menos una. El valor del temporizador T_{NSU_SNPN} puede ser específico de la implementación del UE en varias modalidades.

[0081] En varias modalidades, en la selección automática de SNPN, el UE puede explotar la información almacenada al no considerar (por ejemplo, descartar/ignorar) las SNPN donde el modo N1 no está permitido debido a la falta de disponibilidad del segmento de red como candidatos de selección de SNPN para la tecnología de acceso NG-RAN, a menos que no haya otra SNPN disponible.

[0082] En varias modalidades, el UE puede eliminar la información almacenada sobre las SNPN donde no se permite el modo N1 debido a la falta de disponibilidad del segmento de red cuando el UE está apagado, se retira la USIM, se actualizan las entradas de la “lista de datos

de suscriptor” para las SNPN, expira el temporizador T_{NSU_SNPN}, el UE recibe un mensaje de aceptación de registro que contiene la indicación IE de segmentación de red que incluye una indicación de cambio de suscripción a la segmentación de red establecida en “suscripción a la segmentación de red cambiada”, o MS elimina una S-NSSAI de una NSSAI rechazada para el servicio NSSAA fallido o revocado.

[0083] Las operaciones de la FIG. 3 son meramente ilustrativas y se contemplan variaciones dentro del alcance de la presente divulgación. En modalidades, las operaciones pueden incluir otras operaciones no ilustradas en la FIG. 3. En modalidades, las operaciones pueden no incluir cada operación ilustrada en la FIG. 3. En modalidades, las operaciones pueden implementarse en un orden diferente al ilustrado en la FIG. 3. Estas y otras modalidades se consideran dentro del alcance de la presente divulgación. Los expertos en la técnica apreciarán que, aunque se describen varios componentes de ejemplo que realizan diversas funciones, otros componentes pueden realizar las funciones descritas en el método 300. Además, aunque las modalidades anteriores se describen en base a un sistema 5G (5GS), las modalidades se pueden aplicar a diferentes generaciones de sistemas.

[0084] A continuación se describen las operaciones desde la perspectiva del UE. Desde tal perspectiva, un método incluye transmitir, por un UE, un primer mensaje a un nodo de red, el primer mensaje que incluye una solicitud de acceso a una primera red de acuerdo con un protocolo de NAS. El UE puede recibir un segundo mensaje del nodo de red; el segundo mensaje que incluye una indicación de que no hay ningún segmento de red disponible para dar servicio al acceso a la primera red solicitada por el UE. El UE puede deshabilitar la capacidad de acceder a redes que utilizan el protocolo NAS basándose en la recepción del segundo mensaje, almacenar una identidad de la primera red y, después de almacenarla, explotar la identidad almacenada de la primera red, mediante el UE, durante un proceso de selección de red.

[0085] Haciendo referencia ahora a la FIG. 4, se muestra un diagrama de bloques de componentes de ejemplo de un UE o un aparato de red (por ejemplo, de una RAN o una red central). El aparato incluye un almacenamiento electrónico 410, un procesador 420, una interfaz de red 440 y una memoria 450. Los distintos componentes pueden acoplarse comunicativamente entre sí. El procesador 420 puede ser y puede incluir cualquier tipo de procesador, tal como una unidad central de procesamiento (CPU) de un solo núcleo, una CPU

de múltiples núcleos, un microprocesador, un procesador de señal digital (DSP), un sistema en chip (SoC) o cualquier otro tipo de procesador. La memoria 450 puede ser un tipo de memoria volátil, por ejemplo, RAM, o un tipo de memoria no volátil, por ejemplo, memoria flash NAND. La memoria 450 incluye instrucciones legibles por el procesador que son ejecutables por el procesador 420 para hacer que el aparato realice varias operaciones, incluidas aquellas mencionadas en la presente, como las operaciones de la FIG. 3.

[0086] El almacenamiento electrónico 410 puede ser e incluir cualquier tipo de almacenamiento electrónico utilizado para almacenar datos, tal como una unidad de disco duro, una unidad de estado sólido, un disco óptico y/u otros medios legibles por computadora no transitorios, entre otros tipos de almacenamiento electrónico. El almacenamiento electrónico 410 almacena instrucciones legibles por el procesador para hacer que o configurarse para hacer que el aparato realice sus operaciones y también almacena datos asociados con dichas operaciones, como almacenar datos relacionados con los estándares 5G NR, entre otros datos. La interfaz de red 440 puede implementar tecnologías de redes inalámbricas como 5G NR y/u otras tecnologías de redes inalámbricas.

[0087] Los componentes que se muestran en la FIG. 4 son meramente ejemplos, y los expertos en la técnica entenderán que un aparato incluye otros componentes no ilustrados y puede incluir múltiples de cualquiera de los componentes ilustrados. Estas y otras modalidades se consideran dentro del alcance de la presente divulgación.

[0088] Otras modalidades de la presente divulgación incluyen los siguientes ejemplos.

[0089] Ejemplo 1.1. Un aparato que comprende:

medios para transmitir, mediante un equipo de usuario (UE), un mensaje de solicitud de registro a un nodo de red de acuerdo con un protocolo de estrato de no acceso (NAS), el mensaje de solicitud de registro que incluye una solicitud de una o más informaciones de asistencia de selección de segmento de red única (S-NSSAI) en una primera red;

medios para recibir, mediante el UE, un mensaje de rechazo de registro del nodo de red, el cual incluye una indicación de valor de causa n.° 62 de gestión de movilidad del sistema 5G (5GMM) “no hay segmentos de red disponibles”;

medios para deshabilitar, mediante el UE, la capacidad del modo N1 para la primera red basándose en la recepción del mensaje de rechazo de registro;

medios para almacenar, mediante el UE, una identidad de la primera red; y

medios para, después de almacenar, explotar la identidad almacenada de la primera red, mediante el UE, durante un proceso de selección de red.

[0090] Ejemplo 1.2. El aparato del ejemplo 1.1, donde el valor de indicación de causa n.° 62 de 5GMM “no hay segmentos de red disponibles” incluye una indicación de causa “S-NSSAI no disponible debido a una autenticación específica de segmento de red fallida o revocada”.

[0091] Ejemplo 1.3. El aparato del ejemplo 1.1, donde la primera red es una red móvil terrestre pública (PLMN) o una red pública independiente (SNPN).

[0092] Ejemplo 1.4. El aparato del ejemplo 1.3, donde el valor de indicación de causa n.° 62 de 5GMM “no hay segmentos de red disponibles” incluye una indicación de causa “S-NSSAI no disponible en la PLMN o SNPN actual”.

[0093] Ejemplo 1.5. El aparato como en cualquiera de los ejemplos 1.3 a 1.4, que comprende además añadir, mediante el UE, la identidad de la PLMN a una lista de PLMN para las que el UE desactivó la capacidad del modo N1.

[0094] Ejemplo 1.6. El aparato del ejemplo 1.5, que comprende además iniciar un temporizador después de desactivar la capacidad del modo N1.

[0095] Ejemplo 1.7. El aparato del ejemplo 1.6, donde temporizador es un temporizador T_{NSU}.

[0096] Ejemplo 1.8. El aparato del ejemplo 1.7, donde un valor del temporizador T_{NSU} no excede un valor de temporizador en segundo plano.

[0097] Ejemplo 1.9. El aparato como en cualquiera de los ejemplos 1.3 a 1.8, que comprende además descartar, mediante el UE, la PLMN para la cual se añadió la identidad a la lista durante el proceso de selección de red.

[0098] Ejemplo 1.10. El aparato como en cualquiera de los ejemplos 1.5 a 1.8, que comprende además eliminar, mediante el UE, la identidad de la PLMN de la lista al apagarse el UE.

[0099] Ejemplo 1.11. El aparato como en cualquiera de los ejemplos 1.5 a 1.8, que comprende además eliminar, mediante el UE, la identidad de la PLMN de la lista al retirar un módulo de identidad de suscriptor universal del UE.

[00100] Ejemplo 1.12. El aparato como en cualquiera de los ejemplos 1.5 a 1.8, que comprende además eliminar, mediante el UE, la identidad de la PLMN de la lista al recibir un mensaje de aceptación de registro.

[00101] Ejemplo 1.13. El aparato como en cualquiera de los ejemplos 1.5 a 1.8, que comprende además eliminar, mediante el UE, la identidad de la PLMN de la lista al eliminar una S-NSSAI de una NSSAI rechazada para un servicio de autenticación y autorización específica de un segmento de red (NSSAA) fallido o revocado.

[00102] Ejemplo 1.14. El aparato como en cualquiera de los ejemplos 1.3 a 1.4, que comprende además añadir, mediante el UE, la identidad de la SNPN a una lista de SNPN para las que el UE desactivó la capacidad del modo N1.

[00103] Ejemplo 1.15. El aparato del ejemplo 1.14, que comprende además iniciar un temporizador después de desactivar la capacidad del modo N1.

[00104] Ejemplo 1.16. El aparato del ejemplo 1.15, donde temporizador es un temporizador T_{NSU_SNPN}.

[00105] Ejemplo 1.17. El aparato del ejemplo 1.16, donde un valor del temporizador T_{NSU_SNPN} no excede un valor de temporizador en segundo plano.

[00106] Ejemplo 1.18. El aparato como en cualquiera de los ejemplos 1.15 a 1.17, que comprende además descartar, mediante el UE, la SNPN para la cual se añadió la identidad a la lista durante el proceso de selección de red.

[00107] Ejemplo 1.19. El aparato como en cualquiera de los ejemplos 1.15 a 1.17, que comprende además eliminar, mediante el UE, la identidad de la SNPN de la lista al apagarse el UE.

[00108] Ejemplo 1.20. El aparato como en cualquiera de los ejemplos 1.15 a 1.17, que comprende además eliminar, mediante el UE, la identidad de la SNPN de la lista al retirar un módulo de identidad de suscriptor universal del UE.

[00109] Ejemplo 1.21. El aparato como en cualquiera de los ejemplos 1.15 a 1.17, que comprende además eliminar, mediante el UE, la identidad de la SNPN de la lista al recibir un mensaje de aceptación de registro.

[00110] Ejemplo 1.22. El aparato como en cualquiera de los ejemplos 1.15 a 1.17, que comprende además eliminar, mediante el UE, la identidad de la SNPN de la lista al eliminar una S-NSSAI de una NSSAI rechazada para un servicio de autenticación y autorización específica de un segmento de red (NSSAA) fallido o revocado.

[00111] Ejemplo 1.23. El aparato del ejemplo 1.1, donde el nodo de red comprende una función de acceso y movilidad (AMF).

[00112] Las modalidades y aspectos descritos en la presente son ejemplos de la presente divulgación y pueden materializarse de diversas formas. Por ejemplo, aunque ciertas modalidades descritas en la presente se describen como modalidades separadas, cada una de las modalidades descritas en la presente se puede combinar con una o más de las otras modalidades descritas en la presente. Los detalles estructurales y funcionales específicos descritos en la presente no deben interpretarse como taxativos, sino como base para las reivindicaciones y como base representativa para enseñar a un experto en la técnica a emplear de diversas maneras la presente divulgación en prácticamente cualquier estructura debidamente detallada. Los números de referencia similares se refieren a elementos similares o idénticos en toda la descripción de las figuras.

[00113] Las frases “en un aspecto”, “en aspectos”, “en varios aspectos”, “en algunos aspectos” o “en otros aspectos” pueden referirse cada una a uno o más de los mismos o diferentes aspectos de acuerdo con la presente divulgación. La frase “una pluralidad de” puede referirse a dos o más.

[00114] Las expresiones “en una modalidad”, “en modalidades”, “en varias modalidades”, “en algunas modalidades” o “en otras modalidades” pueden referirse a una o varias modalidades iguales o diferentes de acuerdo con la presente divulgación. Una frase con la forma “A o B” significa “(A), (B) o (A y B)”. Una frase con la forma “al menos uno de A, B o C” significa “(A); (B); (C); (A y B); (A y C); (B y C); o (A, B y C)”.

[00115] Cualquiera de los métodos, programas, algoritmos o códigos descritos en la presente pueden convertirse o expresarse en un lenguaje de programación o programa de computadora. Los términos “lenguaje de programación” y “programa informático”, tal como se utilizan en la presente, incluyen cada uno cualquier lenguaje utilizado para especificar instrucciones a una computadora e incluyen (pero no se limitan a) los siguientes lenguajes y sus derivados: ensamblador, Basic, archivos Batch, BCPL, C, C+, C++, Delphi, Fortran, Java, JavaScript, código de máquina, lenguajes de comando del sistema operativo, Pascal, Perl, PL1, Python, lenguajes de script, Visual Basic, metalenguajes que especifican programas y todos los lenguajes informáticos de primera, segunda, tercera, cuarta, quinta o posterior generación. También se incluyen bases de datos y otros esquemas de datos, así como cualquier otro metalenguaje. No se hace distinción entre lenguajes que son interpretados, compilados o que utilizan enfoques compilados e interpretados. No se hace distinción entre las versiones

compiladas y las versiones fuente de un programa. Por lo tanto, la referencia a un programa, donde el lenguaje de programación podría existir en más de un estado (como fuente, compilado, objeto o vinculado) es una referencia a cualquiera de esos estados. La referencia a un programa puede abarcar las instrucciones reales y/o la intención de esas instrucciones.

[00116] Si bien se han mostrado aspectos de la presente divulgación en las figuras, no se pretende que la presente divulgación se limite a estas, ya que se pretende que la presente divulgación tenga un alcance tan amplio como lo permita la técnica y que la memoria descriptiva se lea de la misma manera. Por lo tanto, la descripción anterior no debe interpretarse como limitativa, sino simplemente como ejemplificaciones de aspectos particulares. Los expertos en la técnica preverán otras modificaciones dentro del alcance y espíritu de las reivindicaciones adjuntas.